

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-077761

(43)Date of publication of application : 23.03.1989

(51)Int.Cl.

F03D 7/04

(21)Application number : 62-235075

(71)Applicant : YUASA BATTERY CO LTD

(22)Date of filing : 18.09.1987

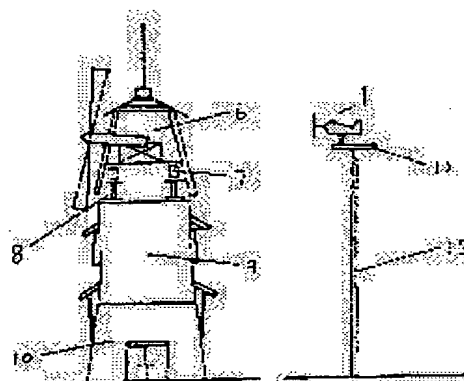
(72)Inventor : IWAKI TADAKATSU

(54) DIRECTION CONTROL DEVICE FOR MAST TOP OF WIND POWER GENERATION TOWER

(57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to utilize wind energy more effectively in a wind power generation facility equipped with a multiple blade type propeller by drive-controlling a mast top thereof to correctly face an optimum wind direction detected at specified time intervals.

CONSTITUTION: A mast top 6 is constituted to be turned in all directions of 360° in a horizontal plane with a multi-blade horizontal type wind propeller having rotating blades and to be freely rotated with a motor-operated roll mechanism 7. The motor-operated roll mechanism 7 compares an electrical signal from a separately arranged wind direction/velocity meter 1 with a reference value based on the direction of the mast top 6 at that time and controls according to the result of the comparison by means of a control board accommodated in a control board room 10. This makes it possible to utilize the wind energy effectively by making the mast top 6 correctly face the wind direction at all times by a certain angle at specified time intervals.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-77761

⑮ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑯ 公開 昭和64年(1989)3月23日

F 03 D 7/04

L-8409-3H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑰ 発明の名称 風力発電塔マスト・トップの方位制御装置

⑱ 特 願 昭62-235075

⑲ 出 願 昭62(1987)9月18日

⑳ 発 明 者 岩 城 忠 克 大阪府高槻市城西町6番6号 湯浅電池株式会社内

㉑ 出 願 人 湯浅電池株式会社 大阪府高槻市城西町6番6号

明細書

1. 発明の名称

風力発電塔マスト・トップの方位制御装置

2. 特許請求の範囲

多翼形の羽根を備えた風力発電用設備において、風向／風速計と検出機能を有した計器により該風向／風速計からの風の方位に関する信号をあらかじめ設定された方位の基準値と比較しその差の出力信号を発生するデータ処理部と、該データ処理部からの出力信号によってマスト・トップ旋回用モーターを駆動させマスト・トップに旋回運動を行わしめる機械部とからなり、一定時間ごとにマスト・トップを常に風向と正対せしめる自己方向修正機能を有することを特徴とする風力発電塔マスト・トップの方位制御装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、風のエネルギーを利用して回転する多翼形の羽根を備えた風力発電塔のマスト・

トップの方位制御装置に関するものである。

従来の技術とその問題点

従来より自然エネルギーを利用した試みは、その経済性の理由から色々の提案がなされている。太陽光発電装置、太陽熱発電装置、地熱発電、潮流発電、海水温度差発電、波浪発電等に加えて、風力発電もクリーン・エネルギー源による発電方法として注目されている。

風力エネルギーを風車によって回転エネルギーに変換せしめ、これによって水汲み、臼回転、杵突き等の用途として使用することは、古くから実施されてはいるが、最近では、離島や交通の便の不自由な箇所、あるいは保守頻度の比較的低い場所での小型エネルギー源としての用途が開発されつつある。

風力エネルギーの貯蔵方法としては、通常熱貯蔵方式によるものと、電気貯蔵方式によるものが知られている。前者は風車の回転エネルギーをピストンの往復運動に変換し、この力によって空気を断熱圧縮／膨張せしめることにより

このエネルギーを熱に変換し、これを温水として保存する方法やあるいはその熱を水素貯蔵合金によって貯蔵する方法も試みられている。風車の回転エネルギーを発電機に伝え、これによって電気エネルギーとした場合、これを蓄電池に充電するのが最も一般的に行われている方法である。この他に風車によってポンプを作動し、水を上部のタンクへ揚水して、風力エネルギーを位置エネルギーに変換して貯蔵することも可能である。

風力発電に使用される風車は、その回転軸が風向に対して垂直形のもので風向に正対、即ち水平形のものに大別される。

垂直形風車としては、グリユウス形風車がよく知られている。この風車は回転翼を3〜4枚有し、いずれの方向からの風に対しても回転する、即ち風車の風向制御が不要である利点がある反面、自己起動が困難である欠点を有している。これは風車の初期始動トルクに関するもので、停止した状態から回転を開始するに必要な

最低風速（以下これをカット・イン風速と略称する。）が大きいことを意味している。

水平形風車としては、プロペラ形のもので一般的である。この方式は単位電力あたりの建設費用が最も安く、風速に対する回転変換率が高く、従ってこれまでの実績も最も多く行われた方式である反面、回転数の割には力は強くはない点が短所である。

同じ水平形風車ではあるが上記のプロペラ形風車の欠陥を改善したものに翼の枚数を増やしたり、その翼面積を増大した多翼形風車もよく知られている。またこの際、翼の形状についてもエネルギー変換効率の高い方式が試みられている。

この方式は僅かな風でも回転する、即ちエネルギー変換効率のよい利点がある反面、風速に対する回転数変換率が低いのが共通した欠点である。

国内外を通じて見られる大型の回転する羽根を有する水平形風車を有する風力発電塔は、年

間を通じて最も可能性の高い風向に対して風車塔の向きを設定した、一定方位の固定形建造物に設置されているのがほとんどである。

回転する羽根を有する風力発電塔のうち、特に羽根を含めた風に直面する上位の部分のマスト・トップと呼称するが、該マスト・トップをその時々に変化する風向に対応して正対する様に制御すること（以下これをYAW制御と略称する。）は風力エネルギーを最大に利用する上に有効であることが自明であるにもかかわらず、主として経済的理由からこれが実施されることが少なかった。

風向は原理的には時々刻々変化するものではあるが、季節的あるいは気象上、地形上の理由からもっとも可能性の高い風向が統計的に割り出され、これが固定形風車塔のマスト・トップの向きの基準とされてきた。その様な理由から、風向追尾を自動化する試みについては、技術の蓄積も少なく、実用化されることも少なかったのである。一部のマスト・トップには、一部可

動形のものも見られるが、しかしそれは人力によって操作されるものが多く、その調整作業も極めて煩雑で、作業能率の低いものであった。発明の目的

本発明は容易な手段で時々刻々変化する風向にマスト・トップを正対させることにより、風力エネルギーをより有効に活用する風力発電塔マスト・トップの方位制御装置を提供することを目的とする。

発明の構成

本発明は上記目的を達成すべく、回転する羽根を有する多翼形水平形風車とそれに連動する発電部からなるマスト・トップを360度の全方位に旋回可動成らしめ、加えて別置する風向／風速計からの電気信号をその時点でのマスト・トップの方位を基準とする基準値としてこれと比較処理するデータ処理部と該データ処理部からの信号によってマスト・トップを旋回させる機械部によって構成され、一定時間毎に一定の角度でマスト・トップを常に風向と正対させ

る自己修正機構を有することを特徴とするものである。

実施例

本発明をその実施例を示す図面より説明する。

第1図は本発明の風力発電システム全体構成図である。A部は風力によって回転する風車が発電機を回転しこれによって得られた電気エネルギーは整流機で直流電流に変換された後、蓄電池に貯蔵される。

この電気エネルギーは負荷、例えば外部の水汲みポンプや街路の照明灯に、更にはカット・イン風速以下の風に対して風車を駆動すべく、インバータから電力が適宜供給される。

また風の少ない日に備えて、外部の商用電力が充電器を介して蓄電池に供給され、蓄電池の自己放電あるいは充電の不足分を充電する。

また風速が限度を越えて大なる場合に風車の過回転を検出し自動的にこれを停止させる機構を備え、反対に小さ過ぎる場合には、風車の回転主軸に連結した駆動モータによりクラッチを

介してインバータからの電力で回転し、カット・イン風速以上になった時、風車が自力回転し易くする様にクラッチを切り離す様になっている。

一方、風車塔やそれに関連する装置を補修する場合やその他必要に応じてブレーキ・モータを駆動して風車にブレーキを掛け、風車の回転軸を固定することに加えて、図示されてはいないが、更に安全性を高めるため固定用ロック・ピンを主軸回転ブレーキのドラム部に挿入し回転を完全に停止させる様になっている。これらを作動するための電気信号はいずれもシーケンサ・コントロール部Eから発信される。

B部はマスト・トップを旋回させる機械駆動部である。この装置はマスト・トップの下部にあり、シーケンサ・コントロール部Eから発信された電気信号に基づき相対するYAWモータを駆動せしめまたブレーキを作動してマスト・トップ全体を固定する。

C部はその時点で設定されていたマスト・ト

ップの方位を基準値としてその時入って来た風向／風速計からの電気信号と比較し、その差の出力信号を発生するデータ処理部からの電気信号に基づきマスト・トップが次に旋回すべき方位と旋回すべき方向を定める方位制御部である。

D部は風車塔とは別置された風向／風速計とそれに基づく電気信号の変換機からなっている。ここでの変換信号はシーケンス・コントローラに入力され本発明の装置全体の作動判断基準となる。

E部は該風向／風速計の変換信号に基づきYAW制御に必要な入出力に関する信号指令を行うプロセス制御回路とこれを電力的に制御する制御回路とで形成されている。このプロセス制御回路および制御回路は実線で示されるパワー・ラインと点線で示されるコントロール・ラインによってそれぞれの機器に接続されまたそこからの電気信号は先述のA部からC部に適宜送られ本装置全体を統一された動作を行わしめる基礎となるものである。

なおD部における風向／風速信号は常時計測されているがそれらの値は時々刻々変化する様子がそのままマスト・トップの方位制御に利用されるわけではない。即ち通常は、あらかじめ設定された一定時間内での風向／風速に関する計測値は積分され、その平均値およびその偏差値からその時間帯での最も可能性の高い風向が定められ、それが次にマスト・トップが採るべき最適の方向を決める。

次いでマスト・トップが旋回すべき方向を定め最短時間で目的とする方位への移動が達成される。

第1図の、スリップ・リングは旋回するマスト・トップと固定台の間において旋回を容易ならしめるものであるが、マスト・トップは360度の全方位旋回をするため電気信号は全てこの部分で摺動接合している様子を示したものである。従ってスリップ・リングの左側はマスト・トップ、右側は風車塔の固定部に相当する。

第2図はマスト・トップをYAW制御する制

御構成図であり、1は風向／風速計、2はアナログ信号を電気的に変える変換器、3は風の方角を検出しその値をその時のマスト・トップの基準方位と比較を行う方位基準比較制御部、4は風向の方位出力信号によりYAWを旋回させるための旋回方向の判断とYAW制御機構、5はマスト・トップの旋回始動および旋回を停止するための指令信号のための回路である。

第3図は本発明による風車塔の一例である。6は発電機等を収納した機械室で、この部分と風車の羽根を含めてマスト・トップが構成される。7はマストトップを旋回するための電動ロール機構、8は該電動ロール機構が旋回するレールである。9は展望室、10は制御盤および整流器、充電器、蓄電池を収納する制御盤室、11は風向／風速計の台、6は支柱である。

第4図はマスト・トップを360度旋回させるために開発されたYAW制御部の機構図である。13はメイン・ローラ、8は固定レール、14は旋回用サイクロ減速電動機、15は該減

速電動機に直結している歯車、16は旋回用の固定ピン、17はマスト・トップ支柱架台であり、18は固定レール8を支持する鉄骨固定台である。

その運動機構を説明すれば、制御盤からの制御信号により旋回用サイクロ減速電動機14が起動すると、歯車15に減速された回転が加わり固定ピン16のガイドラインに沿ってマスト・トップが旋回する。

第5図は第4図を上部から眺めたYAW制御機構の平面説明図である。その運動機構を説明すれば、固定レール8の内周に設置された旋回用固定ピン16に当接しつつサイクロ減速電動機14に直結された旋回用歯車15は固定レールの内側を回転する。この時主たる軌道保持のためのメイン・ローラ13と、側面の位置を保持するためのサイド・ローラ19、と上下の位置を保持するための浮き上がり防止ローラ20とは、それぞれの役割分担を維持しつつマスト・トップの旋回を容易ならしめる様に作動する。

第6図は第5図のP部を拡大した斜視図である。サイド・ローラ19で抑えられた旋回用歯車24は固定レール8の旋回用固定ピンに沿って回転する。24はサイクロ減速電動機およびその収納ケースである。

風力発電により負荷に電力を供給するとともに余剰電力を蓄電池にたくわえる発電装置にあって、その風力エネルギーの利用効率を高めるためにはあまねく方向の風を利用せねばならないが、それにはマスト・トップを風向と正対させる必要があるが本発明はそれを可能ならしめたものである。

発明の効果

上述したごとく、本発明は回転する羽根を有する多翼形風力発電塔において、そのマスト・トップを一定時間ごとに検出された最適風向に正対させることによって僅かな風力でも電気エネルギーに変換できる長所を有し、その工業的価値は大である。

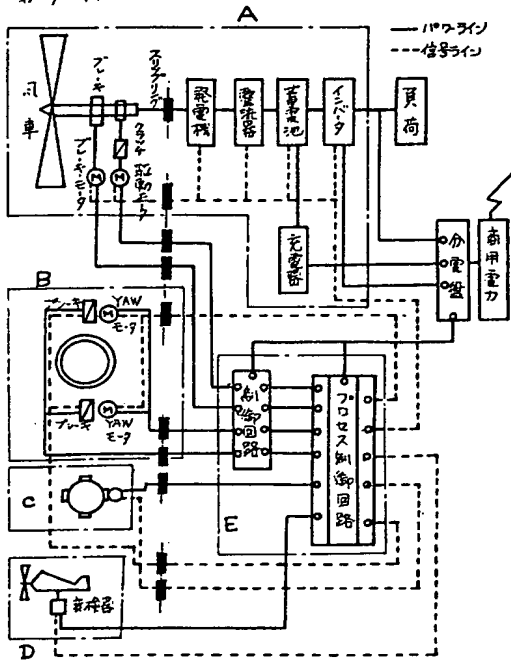
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の概略構成図、第2図はマスト・トップをYAW制御する制御構成図、第3図は本発明による風車塔の例、第4図はYAW制御構成図、第5図はYAW制御構成図の上部説明図、第6図は第5図の一部拡大図である。

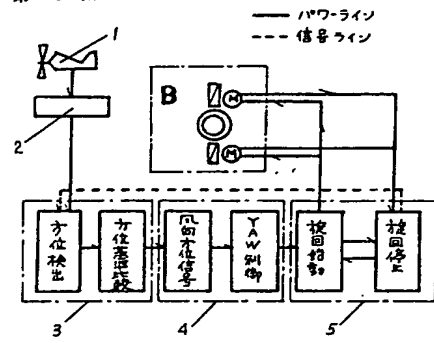
1…風向／風速計 6…マストトップ 9…展望室 13…メイン・ローラ 15…歯車
19…サイド・ローラ 24…サイクロ減速電動機収納ケース

出願人 湯浅電池株式会社

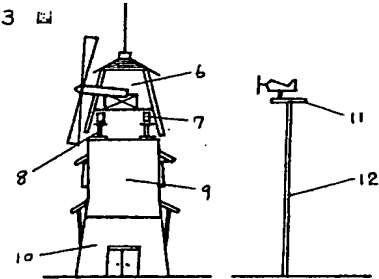
第 1 図



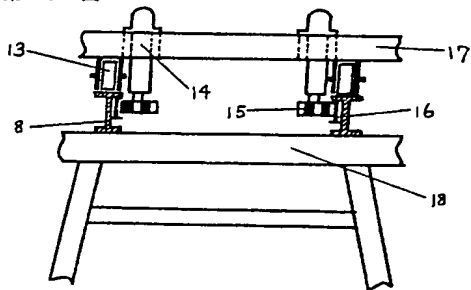
第 2 図



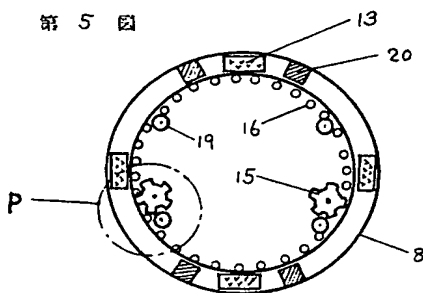
第 3 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

